

## 公開特許公報

昭54—11451

⑪ Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 01 M 8/04

識別記号

⑫ 日本分類  
57 E 1庁内整理番号  
7268—5H

⑬ 公開 昭和54年(1979)1月27日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ バッテリーユニット

オランダ国ステイン・ランガー  
グベグ67

⑮ 特 願 昭53—77966

⑯ 出 願 人 エレクトロヘミツシエ・エネル  
ギーコンベルシイ・エヌ・ペー  
ベルギー国ペー2400モル(番  
地なし)

⑰ 出 願 昭53(1978)6月27日

優先権主張 ⑱ 1977年6月29日 ⑲ オランダ国  
(NL) ⑳ 7707180

㉑ 発 明 者 ザークス・バン・リンデン

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 バッテリーユニット

## 2. 特許請求の範囲

(1) 各々1または複数の燃料セルから成る1または複数の燃料セルブロックを含み、それらの燃料セルブロックが燃料と酸化剤および必要ならば電解質を供給および排出するための第1装置を具えているバッテリーユニットであつて、該燃料セルブロックは1個のビームに対向しておかれ、該ビームには燃料と酸化剤および必要ならば電解質を搬送する搬送装置が配設してあり、該搬送装置は燃料と酸化剤および必要ならば電解質を供給し除去するための、該第1装置に連結されている第2装置を具えていることを特徴とするバッテリーユニット。

(2) ビームがIビームの形状を有し、燃料セルブロックはその両側が薄形の間部分に対向するようにおかれていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のバッテリーユニット。

(3) 燃料その他の搬送装置が幅広の上方部分

および(または)底部分中に配設されている特許請求の範囲第2項記載のバッテリーユニット。

(4) 酸化剤の搬送装置が幅広の上方部分および(または)底部分に配設されている特許請求の範囲第2項記載のバッテリーユニット。

(5) 燃料と酸化剤および必要ならば電解質の供給および除去のため可撓性連結部により燃料セルブロックをビームに連結した前記各項のいずれかに記載のバッテリーユニット。

(6) 可撓性連結部としてホースを使用した特許請求の範囲第5項記載のバッテリーユニット。

(7) 次式

$$\frac{d}{\lambda} \leq \frac{4\rho}{50\pi}, \quad \frac{d^2}{\lambda} \leq \frac{0.6D^4}{N^2 \cdot L \cdot d^2}$$

(ここにdは燃料セルブロックに連結された供給排出装置のcmで表わした直径、λは燃料セルブロックに連結された供給排出装置のcmで表わした長さ、Dは中央配置のビーム中の電解質の供給排出装置のcmで表わした直径、Lは2つの分岐部の間の中央配置のビーム中の電解質供

給排出装置の $cm$ で表わした長さ、 $N$ は中央ビームに固着した燃料セルブロックの数、 $\rho$ は $\Omega cm$ で表わした電解質の抵抗率である)

が満足されるようにした前記各項のいずれかに記載のバッテリーユニット。

(8) 次式

$$\frac{d^2}{\lambda} = \frac{4\rho}{Re1\pi} = \frac{0.6D^2}{N^2 \cdot L \cdot d^2}$$

(ここに $Re1$ は電解質配管の $\Omega$ で表わした抵抗である)

が近似的に満足されるようにした特許請求の範囲第7項記載のバッテリーユニット。

(9) 燃料その他の供給と排出がビームの一端で行われるようにした前記各項のいずれかに記載のバッテリーユニット。

(10) 燃料セルブロックをIビームの両側で後面と後面が互に対向するように配設した特許請求の範囲第2項ないし第9項のいずれかに記載のバッテリーユニット。

(11) ビームの両側において相互に対し燃料セ

を閉ざすための平板が配設してある特許請求の範囲第14項記載のバッテリーユニット。

(12) 電解質の供給排出用の2次管体により燃料セルブロックをビームの両側の電解質パイプに連結した特許請求の範囲第14項または第15項記載のバッテリーユニット。

(13) 電解質の供給排出パイプがビームに沿う細長いループの形状を有し、電解質の2次管体がパイプの供給排出端から最も隔たつたループの部分に連結してある特許請求の範囲第14項ないし第16項のいずれかに記載のバッテリーユニット。

(14) 特許請求の範囲第14項ないし第18項のいずれかに記載のバッテリーユニットを複数個積上げて成る燃料セルバッテリーまたはその区分。

(15) 同種の複数のバッテリーユニットを積上げた時それらのバッテリーユニット中の同様のダクト区分と連結し得るダクト区分をビームの先端部に配設して空気供給排出用の主ダクトが形成されるようにした特許請求の範囲第14項ない

し第18項のいずれかに記載のバッテリーユニット。

(16) 燃料、酸化剤および必要ならば電解質および集電のための必要な通路を具えたケーシング中に燃料セルブロックと共にビームを収納した前記各項のいずれかに記載のバッテリーユニット。

(17) 安全装置をケーシング中に収納した特許請求の範囲第12項に記載のバッテリーユニット。

(18) 酸化剤の搬送装置をIビームの上方部分および底部分中のチャンネルとし、燃料および電解質の搬送装置を該上方部分および底部分の両方の側面に沿うパイプとし、該チャンネルおよびパイプは2次管体により燃料セルブロックに連結した特許請求の範囲第4項記載のバッテリーユニット。

(19) 幅広の上方部分および底部分がそれぞれ上面側と下面側において開放したダクトの形状の空気チャンネルを形成し、該ダクトの開放面

し第18項のいずれかに記載のバッテリーユニット。

(20) 特許請求の範囲第1項ないし第17項のいずれかに1項または同第19項に記載の1または複数のバッテリーユニットを組み込んだ燃料セルバッテリー。

### 3. 発明の詳細な説明

この発明は、燃料、酸化剤および必要なら電解質を供給および除去するための第1装置を各々有する1または複数の燃料セルブロックを含むバッテリーユニットに関する。

複数個のかかるバッテリーユニットは補助装置例えばポンプと共に燃料セルバッテリーを形成する。

かかるバッテリーは空気中の分子酸素の助けを借りて水素を電気化学的に燃焼させるためにしばしば用いられる。この方法においては例えばKOHのような塩基の水溶液の形態の電解質を使用し得る。

この種のバッテリーには大規模な使用を妨げる

多くの問題があつた。特別の問題の1つはバッテリーのいろいろの構成要素の交換性である。バッテリーユニットを形成する燃料セルブロックと個別のバッテリーユニットとの両者が簡単に原位で交換できるようにしなければならない。

燃料セルブロックを横切つて圧力が生成するため、しばしば交換性が失われるような特別の構成上の措置を取る必要が生ずる。

燃料セル中に圧力が発生する問題を解決するため、多数の燃料セルあるいは燃料セルブロックを積上げ、重いボルトおよびナットにより全体を締付けて1つのバッテリーを形成することが従来から提案されている。

フィルタプレス型積層体とも呼ばれるこの種の構成は米国特許第3,099,587号により公知である。このような構成とした場合、全体のバッテリーを分解しなければならないため、故障した燃料セルの取外しは非常に困難である。

更に上記米国特許に記載された構成によると、液体電解質を使用した場合、相当大きな寄生電

流が発生し得る。寄生電流は異なる燃料セル中の異なる電位にある電極の間に電解質を経て電気的接触が生ずることにより発生する。その結果として燃料の消費が増大するし、燃料セルにより供給される電圧は理論的に可能な値より相当減少することがある。このような電圧減少の結果として、ある一定の電力についてより多くの電流が流れるため、電気測定および制御装置の満たすべき要件が厳格になる。

本発明の目的は、これらの欠陥が解消されるようにした1または複数の燃料セルブロックを含むバッテリーユニットを提供することにある。本発明によるバッテリーユニットにおいては、1または複数の燃料セルを含む燃料セルブロックがビームに固定されており、そのビームには燃料と酸化剤および必要なら電解質の搬送装置が設けてあり、該搬送装置は燃料と酸化剤および必要ならば電解質を供給し除去するための、上記第1装置に連結された第2装置を具えている。

ビームにはIビームを使用することが望まし

い。燃料セルブロックはIビームの薄い中間部分の両側にそれに接して配設され、液体および気体の搬送装置はその幅広の上方部分または底部分またはその両方に配設される。

かかるバッテリーユニットにおいては故障したブロックの除去は非常に簡単であり、ブロックとの気体または液体またはその両方の連結部を取外した後ブロックをIビームから取外すだけでよい。気体または液体の連結部には可撓性連結部材例えばホースを使用し得る。しかしビームにブロックを取付けるだけで連結が行われるようにビームおよび燃料セルブロックを設計することもできる。

四形または凸形のクランプあるいはフランジを使用することも可能である。この方式を使用するかどうかは主として連結部の取外しの容易さと、もれに対する連結部の安全性によつて決められる。

一般的に中央部のビームのところにある気体その他の搬送装置と燃料セルブロック中の気体

その他の搬送装置との間の連結部に閉切弁を設け、バッテリーユニット中の液体を除去する必要なしに故障したブロックを交換できるようにすると有利である。

本発明による構造において少数のコネクタしか必要としないことは本発明の利点の1つである。

液体電解質例えば苛性ソーダ溶液の場合にはビームとブロックとの間の連結部の寸法を定める際に克服すべき多くの問題がある。一例としてバッテリーユニットの効率が寄生電流により著しく低下しないようにするには、各々の燃料セルブロックの間のダクトの抵抗を可及的に高くしなければならない。他方では各々の燃料セルブロックに対する液体の分布は可及的に均等にしなければならない。これらのある点では矛盾する要求は次式

$$\frac{d^2}{\lambda} \leq \frac{4\rho}{50\pi}, \quad \frac{d^2}{\lambda} \leq \frac{0.6 D^4}{N^2 L d^2}$$

(ここにdは燃料セルブロックに対し電解質

を供給および除去する装置の直径 $cm$ 、 $\lambda$ は燃料セルブロックに対し電解質を供給し除去する装置の長さ $cm$ 、 $D$ は中央位置のビーム中の電解質の供給除去装置の直径 $cm$ 、 $L$ は2つの分岐部の間の中央位置のビーム中の電解質供給排出装置の長さ $cm$ 、 $N$ は中央位置のビームに固着した燃料セルブロックの数、 $\rho$ は電解質の抵抗率 $\Omega cm$ である)が満足されることによりみたされる。

次式

$$\frac{d^2}{\lambda} = \frac{4\rho}{Re1\pi} = \frac{0.6D^4}{N^2 \cdot L \cdot d^2}$$

(ここに $Re1$ はビームとブロックの間の電解質配管の電気抵抗 $\Omega$ である)

が近似的に満足されると最適条件が得られる。

これらの式はビームと燃料セルブロックとの間の比較的長く直径が過度に小さくない配管が好適であることを意味している。

各々6Vの12個の燃料セルブロックをその後面がIビームに対向するように直列に連結し、

燃料セルおよびバッテリーの耐圧力に関連して上述した構造上の問題点は、本発明のバッテリーユニットにより大幅に解消される。燃料セルブロックを横切つて発生する圧力はより多数の燃料セルを含むフィルタプレス型積層体を横切つて発生する圧力よりも相当に小さいため、端板の厚さを減少できる。更にケーシングは補強材として作用する。

上述の構造上の問題点は、集電部としても作用する金属板を燃料セルブロックの端板またはその一部として使用することによつても更に解消される。

更に燃料セルブロックをビームの両側に配設したことによつて、一侧の燃料セルブロックについて上述の構造上の問題点が回避できる。その理由は、圧力の増大が中央位置のビームと、おそらくは他側の燃料セルブロックとによつて吸収されるからである。燃料セルブロックはその配置によりビームの強度に寄与するのでビームを軽量化できる。必要ならばビームに補強材

電解質として苛性ソーダ30%水溶液( $1 \approx 1 \Omega cm$ )を使用した場合、ポンプ送りエネルギーに関して大きな問題を克服する必要なく寄生電流を阻止するためには、長さが少くとも30cmで内径が4mmの接続部で十分である。

燃料セルバッテリーが2またはそれ以上のバッテリーユニットを含む場合には、バッテリーユニット中およびそれらの間の主電解質配管も比較的長く且つ直径が過度に小さくならないようにするのが有利である。

自動車その他のエネルギー源として本発明による多数のバッテリーユニットから形成した燃料セルバッテリーを使用する場合には、燃料と酸化剤および必要ならば電解質および集電のため必要な通路を具えた好ましくは閉止されたケーシング中にビームを燃料セルブロックおよび補助装置(もし使用されていれば)と共に収容するのが有利である。

そのケーシング中に安全装置を収容すると一層有利である。

を組み込んでもよい。

ビームの強度よりもそれが受ける撓屈が問題である場合には、燃料セルブロックをその後面と後面が接するように配置する代りに、ビームの一侧の燃料セルブロック列を他側の燃料セルブロック列に関して半ブロックの長さ分だけ千鳥足状にずらせて配置するのが有利である。

閉ざされたケーシング中にビームをその両側の燃料セルブロックと共に収容する場合には、燃料セルブロック中の圧力増大を吸収し得るようケーシングの強度を大にする。

流れパターンについては、いわゆるD型が最も有利である。これは入口と出口の流れ方向がビーム中において逆になることを意味する。その場合入口および出口の接続部はビームの同じ先端部に取付ける。D型は流れ方向が入口および出口について同一で入口および出口の接続部がビームの異なる先端部に取付けられるS型とこの点で相違している。

D型の流れパターンは次のようなすぐれた利

点を具えている。即ちD型においては、バッテリーユニット全体を交換する際に、一側のみで接続部を取外して再取付けすればよいので、全体のバッテリーユニットの交換は一層容易になる。しかし流れパターンの選択は燃料セルブロックにおいて生ずる分布の問題によつて左右される。

ビーム(Iビーム)は、完全対称形とすることが望ましく、各種の材料から製造し得る。ビームの材料の選択は燃料セルの作動温度によつて左右される。エポキシ樹脂のような熱硬化性樹脂(所望により充填材または補強材例えばガラス繊維を組込んでもよい)は特に適当である。重量を減らすため補強された発泡合成樹脂または補強されない発泡合成樹脂を使用してもよい。強度を著しく失うことなく重量を減少させるためビームの薄い部分に複数の孔を形成してもよい。

別の方法として、気体および液体の搬送用のスペースを形成した2つの対称形の半体からビームを構成してもよい。

1の壁部およびIビーム2の薄い中間部分3によつて容易に吸収される。安全装置16または他の補助装置を使用する場合にはそれらの装置も増大圧力の吸収を助けるような寸法にすることができる。

第2図に示したバッテリーの縦断面にはIビーム2の側面およびそれに接しておかれた燃料セルブロック17~22が図示されている。パイプ5a~7bはIビーム2の幅広の上方部分4aおよび底部分4bに組込まれている。この場合流れパターンのD型が選択されている。

電氣的接続のための凹部は必要な限りIビーム中またはその近辺に形成し得る。

Iビームと燃料セルブロックとの間の連結部は図示の目的のため燃料セルブロックの側面に固定されているものとしたが、それらの連結部が燃料セルブロックの頂部および底部に固定されるようにバッテリーユニットを設計することもできる。

廃熱は高効な熱交換器を使用しなくともよい

次に図面について一層詳しく説明する。

第1図においてケーシング1中にはIビーム2が収容されている。Iビーム2は幅狭の中間部分3と幅広の上方部分4aおよび底部分4bとから成っている。上方部分4aと底部分4b中には必要な気体または液体またはその両者を搬送するための合計6個のパイプ5a、5b、6a、6b、7a、7bが組込まれている。電解質はパイプ5bから供給されパイプ5aから排出される。燃料と酸化剤はそれぞれパイプ6a、7bから供給され、パイプ6b、7bから排出される。これらの物質はその後パイプ10aと10b、11aと11b、13aと13b、14aと14bおよび15aと15bにより燃料セルブロック8、9に対し供給および排出される。パイプ10aと10bおよび15aと15bは液体の最適な搬送のために必要な以上はかなり大きな長さを有する。

燃料セルブロック8、9中の圧力の増大は、第1図から明らかにわかるように、ケーシング

ように循環空気により燃料セルから取出される。水系が排出されてもすみやかに除かれるので空気の循環によつて安全性も向上する。

第3図の実施例において31は幅狭の中間部分32と幅広の上方部分33および底部分34とから成るIビームである。上方部分33および底部分34はそれぞれ空気の1次供給ダクト35および1次排出ダクト36を収容している。ダクト35、36は平板65、66によりその頂部および底部において閉ざされている。電解質は1次供給パイプ39、40により供給され1次排出パイプ37、38により排出される。燃料ガスは1次供給パイプ41、42により供給され1次排出パイプ43、44により排出される。

燃料セルブロック45、46はクランプ55、56によりビーム31の幅狭の中間部分32にクランプされている。空気はダクト35に接続した2次管体49により燃料セルブロック45、46に供給され、ダクト36に接続した2次管

体50により燃料セルブロック45、46から排出される。燃料ガスは2次管体51により燃料セルブロック45、46に供給され、1次供給パイプ41、42および1次排出パイプ43、44に接続された2次管体52により排出される。電解質の2次供給管47および2次排出管48を通る電流の経路を長くするため、供給管47および排出管48は、Iビーム31の反対側にある電解質の1次パイプに燃料セルブロック45、46を連結している。供給管47および排出管48を通過させるための貫通孔53、54はIビーム31の幅狭の中間部分32に形成されている。第3図には図示を簡略にするため供給管47および排出管48の一部のみが図示されている。

第3図に示すように、本実施例によるバッテリーユニットを多数個積上げて、より大きなバッテリー区分あるいは完全なバッテリーを形成することができる。第4図においてIビームの両端は、各々のIビームの1次空気供給ダクト35と連

通する主空気供給ダクト57および各々のIビームの1次空気排出ダクト36と連通する主空気排出ダクト58がIビームの積層体中に形成されるような形状を有する。

各々の燃料の1次供給パイプ41、42は直立形状の燃料の主供給配管60に、燃料排出パイプ43、44は燃料の主排出配管68にそれぞれ連結されている。

1次供給パイプ39、40は電解質の主供給配管67に連結され、1次排出パイプ37、38は電解質の主排出配管59にそれぞれ接続されている。第4図において1次供給パイプ39、40および1次排出パイプ37、38の長さ、従つて対応する管路の長さは、Iビームに沿う細長いループの形状をパイプ37~40に与えることにより増大させてある。供給管47および排出管48は排出配管59、67から最も離れたループ部分に連結されている。第4図には燃料セルブロック45、46の他に同様の燃料セルブロックが一部図示されている。これら

の燃料セルブロックは、第1、2図の実施例とは異なり、Iビームの両側にその後面と後面が対向するようにではなく、その側面と側面が対向するように配設されている。即ち第4図では燃料セルブロックは、それらの内部の電極の平面が第1、2図の実施例のようにIビーム31の中間部分32と平行となる代りにそれと直角になるように配設されている。

第3、4図の実施例は、固定位置に取付けられる大形バッテリーには特に好適である。この用途においては、重量が主な配慮事項ではなく、燃料セルブロック自身を十分強じん且つ耐圧型にできるので、別々のブロックに圧力が生成することは比較的重要な問題ではない。

実用的な設計例では、第3、4図に示したバッテリーユニットは、両側に6個ずつ合計12個の燃料セルブロックを設けた長さ3m、高さ0.75m、幅0.70mのものとする。バッテリーユニットを4段積み上げ、48個の燃料セルブロックから成る長さ3m、高さ3mのバッテリー積

層体即ちバッテリー区分とする。この種の大形燃料セルバッテリーは、工場特に気体例えば水素がバッテリー燃料ガスとして用いられる副生成物として発生する化学工場において所要の電気エネルギーの一部を生成する上に有用である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるバッテリーユニットの横断面図、第2図はその概略的な縦断面図、第3図は本発明の第2実施例によるバッテリーユニットの概略的な垂直断面図、第4図は第3図のN-N線に沿つて切断した状態を示す断面図である。

図において2、31はビーム、8、9、17~22、45、46は燃料セルブロック、5a、6a、7a、5b、6b、7b、10a、10b、11a、11b、13a、13b、15a、15bはパイプ、35は1次供給ダクト、36は1次排出ダクト、37、38、43、44は1次排出パイプ、39、40、41、42は1次供給パイプ、49~52は2次管体である。

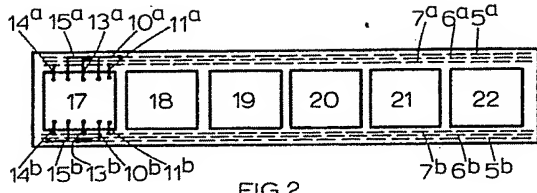


FIG. 2

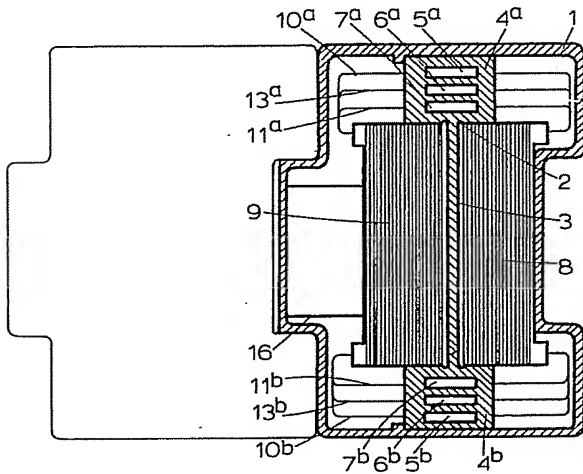


FIG. 1

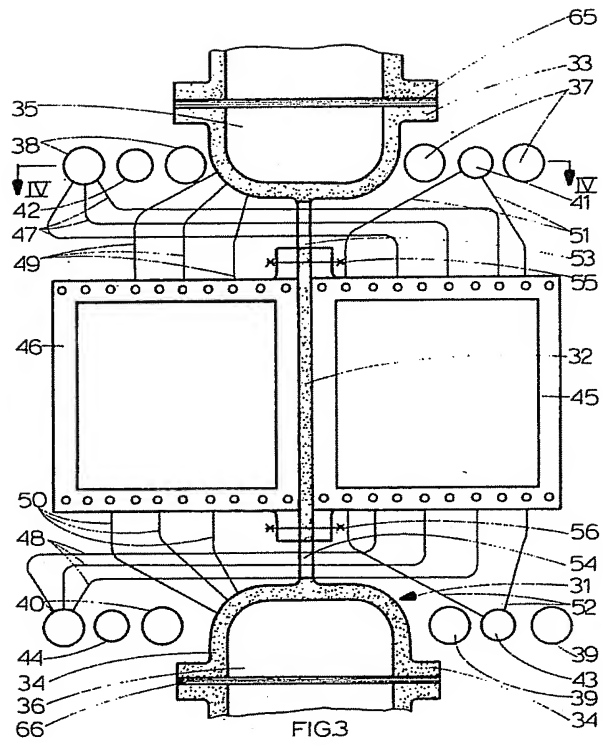


FIG. 3

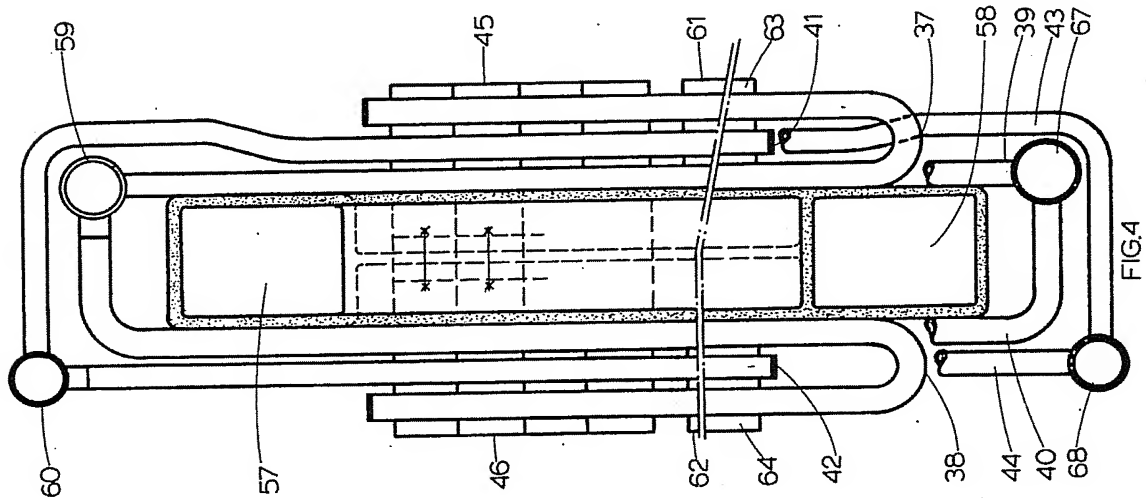


FIG. 4

[54] **BATTERY UNIT, CONTAINING ONE OR MORE FUEL-CELL BLOCKS**

[75] Inventor: Jacques van Linden, Stein, Netherlands

[73] Assignee: Electrochemische Energieconversie, N.V., Mol, Belgium

[21] Appl. No.: 920,541

[22] Filed: Jun. 29, 1978

[30] **Foreign Application Priority Data**

Jun. 29, 1977 [NL] Netherlands ..... 7707180

[51] Int. Cl.<sup>2</sup> ..... H01M 8/04

[52] U.S. Cl. .... 429/12; 429/14; 429/34

[58] Field of Search ..... 429/12, 14, 18, 34, 429/37, 38, 39, 72

[56] **References Cited**

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

3,099,587 7/1963 Chambers et al. .... 429/46

3,228,797	1/1966	Brown et al. ....	429/34 X
3,331,706	7/1967	Jenkins ....	429/38 X
3,378,404	4/1968	Diotalevi et al. ....	429/38 X
3,573,104	3/1971	Snyder, Jr. et al. ....	429/37

Primary Examiner—Anthony Skapars  
Attorney, Agent, or Firm—Cushman, Darby & Cushman

[57] **ABSTRACT**

Fuel-cell battery unit containing a number of fuel-cell blocks. The fuel-cell blocks are attached to a beam having an I-shaped cross-section, on both sides against the thin intermediate section thereof. Primary ducts for supplying air, fuel and electrolyte are provided either in the wide top and bottom parts of the beam, or separately alongside the beam. From these primary ducts secondary tubes are provided to supply or discharge air, fuel and electrolyte to or from the fuel-cell blocks.

A number of such units can be stacked to form a battery or battery section.

**21 Claims, 4 Drawing Figures**

